Исследование проводимости плазмы в открытой магнитной ловушке с геликоидальным полем СМОЛА [[1]](#footnote-1)\*)

1,2Устюжанин В.О., 2Беклемишев А.Д., 2Иванов И.А., 2Инжеваткина А.А., 2Судников А.В., 2Толкачёв М.С., 2Христо М.С.

1Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск, Россия,  
 [vikust9623@gmail.com](mailto:vikust9623@gmail.com)  
2Институт ядерной физики им. Г.И.Будкера РАН, г. Новосибирск, Россия

В настоящее время одной из нерешённых задач в исследованиях, связанных с магнитным удержанием плазмы в открытых системах, является эффективное подавление продольного потока частиц и энергии. Одним из новых методов подавления продольных потерь является динамическое многопробочное удержание вращающейся плазмы в магнитном поле с геликоидальной симметрией [1]. Плазма вращается из-за E×B дрейфа, и во вращающейся системе отсчета плазмы продольная скорость магнитных пробок сопоставима с продольной скоростью течения плазмы. Направление скорости движения зависит от направлений электрического и магнитного полей. В режиме улучшенного удержания скорость плазменного потока направлена по градиенту плотности плазмы, в режиме ускорения – против. В ИЯФ СО РАН данный метод проходит экспериментальную проверку на установке СМОЛА [2]. Полученные на установке результаты согласуются [3] с теоретическими оценками.

Установка СМОЛА состоит из 3 частей: источника плазмы с входным расширителем, транспортной секции, где задаётся необходимая конфигурация винтового магнитного поля, и выходного расширителя, куда плазма выходит, попадая на радиально сегментированный плазмоприёмник. Формируемая источником плазма имеет следующие параметры: n = 1012 ÷ 1013 см-3, Те=10 ÷ 30 эВ и Тi=3 ÷ 7 эВ [4]. Одним из параметров плазмы, важным с точки зрения эффективности исследуемого метода, является электрическая проводимость. Её учёт позволяет оценить баланс частиц, потенциалов и токов в установке.

Для исследования проводимости плазмы используется комплекс зондовых, оптических и вакуумных диагностик. Электронная температура и ионная плотность плазмы измеряются с помощью двойных ленгмюровских зондов. Температура ионов вычисляется путём определения доплеровского сдвига собственного излучения плазмы с помощью спектрометров с высоким пространственным разрешением. Исследование радиального и продольного распределения электрического потенциала и поля в плазме осуществляется системой двойных эмиссионных зондов. Продольное распределение токов в установке регистрируется с помощью датчиков тока. Газовые измерения проводятся с помощью газоразрядных вакууметров.

В докладе будут представлены результаты изучения проводимости плазмы в установке СМОЛА, полученные в последних экспериментальных сериях в режиме удержания и ускорения плазменного потока.

Литература

1. A.D. Beklemishev. Helicoidal System for Axial Plasma Pumping in Linear Traps // Fusion Science and Technology, V.63, N.1T, May 2013. P.355
2. Sudnikov A.V. et al., 2017, "SMOLA device for helical mirror concept exploration", Fusion Engineering and Design, vol. 122, pp. 86-93.
3. Sudnikov A.V. et al., 2020, "Preliminary experimental scaling of the helical mirror confinement effectiveness", Journal of Plasma Physics.
4. Ivanov I.A. et.al., 2021, "Long-pulse plasma source for SMOLA helical mirror", Journal of Plasma Physics.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/Mu/en/BW-Ustyuzhanin_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)